

ESPERIENZE CONDOTTE CON UN NUOVO FORMULATO A BASE DI METSULFURON METILE E FLUROXIPIR NEL DISERBO DI POST EMERGENZA DI FRUMENTO E ORZO

A. ARBIZZANI¹, A. ALLEGRI², D. BARTOLINI³, D. MARCHI⁴, F. BERTA¹

¹ Certis Europe B.V. - Via Varese 25/D scala A, 21047 Saronno (VA)

² Consorzio Agrario di Ravenna - Via Madonna di Genova, 39, 48033 Cotignola (RA)

³ Centro di saggio Terremerse - Via Cà del Vento, 21, 48012 Bagnacavallo (RA)

⁴ Agri2000 Net - Via Marabini, 14/A, 40013 Castel Maggiore (BO)

arbizzani@certiseurope.com

RIASSUNTO

In questo lavoro si riportano i risultati ottenuti con il formulato Croupier OD, contenente le sostanze attive metsulfuron metile e fluroxipir, nel controllo delle principali infestanti dicotiledoni dei cereali autunno-vernini in applicazioni di post emergenza. Vengono illustrati i risultati di un biennio di prove (2017-2018) eseguite in ambienti caratterizzati da una alta pressione competitiva di *Galium aparine* e *Papaver rhoeas*, dove la combinazione metsulfuron + fluroxipir è stata posta a confronto con diversi formulati commerciali normalmente utilizzati nel diserbo di post emergenza dei cereali a semina autunnale. Le prove sperimentali condotte, nel biennio di prove, hanno dimostrato la buona efficacia e selettività del formulato oggetto di studio.

Parole chiave: controllo infestanti, dicotiledoni, Croupier OD

SUMMARY

CROUPIER OD: NEW POST-EMERGENCE HERBICIDE FOR THE CONTROL OF BROADLEAVED WEEDS IN CEREAL CROPS

This paper reports the results of the trials carried out with Croupier OD, a new herbicide formulation, containing metsulfuron + fluroxipir, for the control of broadleaved weeds on cereal crops in post-emergence application. This work summarizes the experimental activities carried out in Italy during 2017 and 2018 in areas characterized by a high competitive pressure of *Galium aparine* and *Papaver rhoeas*, where the mixture of metsulfuron + fluroxipir was compared with several standard references. The results obtained showed good efficacy and selectivity of Croupier OD.

Keywords: weed control, broadleaves, Croupier OD

INTRODUZIONE

Il formulato commerciale Croupier OD è una miscela composta da 9 g/L di metsulfuron-metile e 225 g/L di fluroxipir; le due sostanze attive risultano complementari per quanto riguarda l'attività esercitata nei confronti delle infestanti dicotiledoni e sono caratterizzate da diverso meccanismo di azione. Metsulfuron-metile è assorbito dalle foglie e dalle radici delle infestanti dicotiledoni sensibili e velocemente traslocato per via acropeta e basipeta, accumulandosi nei meristemi dei culmi e delle radici, causando l'inibizione del sistema enzimatico ALS (acetolattato sintetasi), con blocco della formazione degli aminoacidi Valina, Leucina, Isoleucina, responsabili della divisione cellulare. L'attività fitotossica si evidenzia con arresto e riduzione della crescita con conseguente comparsa, dopo 1-2 settimane dall'applicazione, di fenomeni di clorosi degenerativa e successiva distruzione delle infestanti sensibili. E' selettivo per inattivazione biologica da parte delle colture trattate, ma non per le infestanti sensibili, che non sono in grado di metabolizzarlo, ad eccezione delle specie

resistenti, che sono in grado di trasformarlo rapidamente in composti non fitotossici, prima di raggiungere il sito di azione (Fabbri et al., 2017).

Fluroxipir viene assorbito rapidamente per via fogliare e, in poche ore, viene traslocato in tutte le parti della pianta, dove si accumula nei giovani tessuti, alterando l'equilibrio ormonale mediante induzione di tipiche sintomatologie auxino-simili, con conseguenti interferenze sulla biosintesi e sul metabolismo degli acidi nucleici. Nel diserbo del frumento e dei cereali minori, controlla *Galium aparine*, a qualunque stadio di sviluppo e esercita un'apprezzabile attività di contenimento per il controllo di *Fallopia convolvulus*, *Convolvulus arvensis* e *Stellaria media*; per il controllo contemporaneo di altre infestanti dicotiledoni, tipiche dei cereali autunno-vernini, deve essere utilizzato in miscela con erbicidi dicotiledonici ad attività complementare (Rapparini, 1993).

Il formulato Croupier è idoneo per il controllo delle più generalizzate e diffuse infestazioni di dicotiledoni annuali e perenni con applicazioni, in post emergenza della coltura e delle infestanti, a partire dalla fase di accestimento della coltura, con temperature superiori agli 8° C. Sono preferibili interventi precoci, su infestanti dicotiledoni ai primi stadi di sviluppo e in attiva crescita, al fine di ottenere i migliori risultati in termini di efficacia e di soppressione anticipata della capacità competitiva delle infestanti. Il formulato si caratterizza per un'apprezzabile attività residuale, esercitata dalla componente legata al metsulfuron, che può essere modulata, nell'ambito dell'intervallo di dosaggio utilizzabile, al fine di ottimizzare l'azione di contenimento, in pre emergenza, delle infestanti sensibili, nelle applicazioni precoci o con investimenti culturali non ottimali.

MATERIALI E METODI

Procedure operative e obiettivi dello studio

Il formulato è stato sperimentato in Italia nel 2017 e nel 2018 su frumento (tenero e duro) orzo e avena, in areali tipicamente vocati alla produzione dei cereali autunno-vernini ubicati in Emilia-Romagna e nelle Marche. L'esposizione dei risultati e della metodologia sperimentale riguarda i lavori eseguiti su frumento e orzo per un totale di 9 prove.

Le prove sono state eseguite da centri di saggio (Terremere, Consorzio Agrario di Ravenna, Consorzio Agrario dell'Emilia e Agri 2000), secondo le linee guida europee (EPP0 PP 1/135 (4); 1/152 (4); 1/181 (4); 1/93 (3)), utilizzando lo schema a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni e con parcelle aventi dimensione compresa tra i 18 m² e 24 m². Le applicazioni sono state eseguite in post emergenza (BBCH 20-39), utilizzando un volume di 300 L/ha mettendo in confronto 4 differenti dosaggi di Croupier, con riferimenti standard, per spettro di attività e epoca di impiego, come descritto in tabella 1.

Tabella 1. Sostanze attive e formulati commerciali utilizzati nelle prove efficacia (2017-2018)

Formulato	Sostanze attive	Concentrazione	Formulazione	Dose L o kg/ha
Croupier	metsulfuron-metile + fluroxipir	9 g/L + 225 g/L	OD	0,33
Croupier	metsulfuron-metile + fluroxipir	9 g/L + 225 g/L	OD	0,5
Croupier	metsulfuron-metile + fluroxipir	9 g/L + 225 g/L	OD	0,67
Croupier	metsulfuron-metile + fluroxipir	9 g/L + 225 g/L	OD	1,33
Pixxaro	halauxifen-methyl + fluroxipyr + cloquintocet mexyl	12 g/L + 280 g/L + 12 g/L	SL	0,5
Kicher	fluroxipir + florasulam	100 g/L + 2,5 g/L	SE	1,8
Alliance	diflufenican + metsulfuron-metile	60% + 6%	WG	0,075

La miscela di metsulfuron e fluroxipir è stata valutata a 4 dosaggi differenti allo scopo di identificare il migliore dosaggio di impiego nel controllo delle infestanti dicotiledoni e per evidenziare eventuali fenomeni di fitotossicità, particolarmente al dosaggio superiore (1,33 L/ha), corrispondente al raddoppio della dose massima ipotizzata come standard applicativo (0,67 L/ha).

I rilievi di efficacia e selettività sono stati eseguiti all'incirca a 7, 14, 28 e 56 giorni dall'unica applicazione eseguita, con valutazioni espresse secondo una scala percentuale di valutazione lineare, con 0% pari ad assenza di controllo (o completa selettività) e 100% morte della pianta. Sono stati inoltre rilevati i seguenti parametri di selettività: alterazioni della colorazione, inibizione della crescita, necrosi, clorosi e deformazione fogliare.

Le infestanti presenti al momento del trattamento sono state valutate per tipologia e per densità (piante/m²), come descritto in tabella 2.

Tabella 2. Elenco delle infestanti dicotiledoni rilevate durante il biennio di prove

Codice EPPO	Nome scientifico	Codice EPPO	Nome scientifico
GALAP	<i>Galium aparine</i>	SINAR	<i>Sinapis arvensis</i>
LAMPU	<i>Lamium purpureum</i>	CAGSE	<i>Calystegia sepium</i>
MATCH	<i>Matricaria chamomilla</i>	CARHI	<i>Cardamine hirsuta</i>
PAPRH	<i>Papaver rhoeas</i>	SONAS	<i>Sonchus asper</i>
POLCO	<i>Fallopia convolvulus</i>	FUMOF	<i>Fumaria officinalis</i>
STEME	<i>Stellaria media</i>	MYGPE	<i>Myagrum perfoliatum</i>
VERPE	<i>Veronica persica</i>	PICEC	<i>Picris echinoides</i>
VERHE	<i>Veronica hederifolia</i>	VERSS	<i>Veronica spp.</i>
AMIMA	<i>Ammi mayus</i>	VIOAR	<i>Viola arvensis</i>

RISULTATI E DISCUSSIONE

Efficacia su infestanti dicotiledoni

Dall'analisi dei risultati emerge una significativa attività di contenimento di Croupier OD delle infestanti dicotiledoni presenti nelle prove di cui viene riportata, in tabella 3, la densità media, rilevata nelle parcelle al momento degli interventi e espressa in piante/m².

Le infestanti maggiormente rappresentative sono state *Galium aparine* e *Papaver rhoeas* che sono state efficacemente controllate al dosaggio di 0,5 L/ha della miscela comprendente metsulfuron e fluroxipir; lo stesso dosaggio è risultato ottimale per il controllo di *Stellaria media*, *Sinapis arvensis*, *Viola arvensis*, *Picris echinoides*, *Cardamine hirsuta*, *Matricaria chamomilla*, *Sonchus asper*, e *Myagrum perfoliatum*.

Al dosaggio di 0,67 L/ha, Croupier OD, ha evidenziato il migliore controllo di *Veronica persica*, *Veronica hederifolia* e *Fallopia convolvulus*, mentre non sono emerse differenze tra i due differenti dosaggi di impiego nel controllo di *Fumaria officinalis*, come evidenziato in tabella 3.

Tabella 3. Densità media delle infestanti dicotiledoni presenti nel biennio di prove e efficacia media di croupier a differenti dosaggi

Infestante	N° prove	Infestazione piante m ²		Efficacia % media di Croupier OD a 0,5 L/ha		Efficacia % media di Croupier OD a 0,67 L/ha	
		Media	Minimo-massimo	Media	Minimo-massimo	Media	Minimo-massimo
POLCO	3	11,7	9-15	86,7	82,5-90	94,6	91,3-97,5
VERHE	5	8,6	2-24	67,9	56-73,8	76,1	66,7-82,5
STEME	3	10,7	3-24	94,6	86,3-100	98	95-100
GALAP	7	14,5	4-29	96,5	92,5-100	99,5	98-100
SINAR	2	5	4-6	92,6	87,5-97,7	96,1	92,5-99,7
PAPRH	6	14,4	2-29	94,2	86,3-98,9	97,3	92,5-100
VERPE	2	15,5	7-24	69	64,2-73,8	78,3	74,2-82,5
PICEC	2	9	3-15	91,9	83,8-100	96,9	93,8-100
VIOAR	1	32,5		90		93,7	
FUMOF	1	4,5		83,4		85	
LAMPU	1	5		87,5		93,8	
CARHI	1	5		93,8		97,5	
SONAS	1	1,5		98,7		99,2	
MATCH	1	4,2		96		97,7	
CAGSE	1	5		48,8		82,5	
MYGPE	1	14		100		100	
AMIMA	1	5		77,5		93,8	

Nel confronto con i riferimenti standard utilizzati nel corso delle prove sono emerse differenze significative, negli ultimi rilievi di efficacia eseguiti tra le 4 e le 9 settimane dopo l'applicazione, come specificato in tabella 4.

Nel complesso, l'attività di controllo di Croupier OD è risultata simile a quella della miscela florasulam + fluroxipir, ad eccezione di *Fumaria officinalis*, dove il controllo evidenziato dalla miscela di metsulfuron + fluroxipir formulato, al dosaggio di 0,67 L/ha, è apparso migliore, anche se inferiore all'attività rilevata a seguito dell'utilizzo della miscela contenente halauxifen-methyl. Il controllo di *Viola arvensis* alla dose di 0,5 L/ha e 0,67 L/ha di Croupier è risultato superiore agli standard di riferimento, mentre non sono emerse sostanziali differenze per il controllo di *Galium aparine* e *Papaver rhoeas*, ad eccezione della miscela di

metsulfuron + diflufenican, molto probabilmente penalizzata dall' epoca di impiego tardiva rispetto allo stadio di sviluppo delle infestanti in relazione alle modalità di azione delle sostanze attive presenti in questa miscela.

Tabella 4. Attività media di Croupier OD, a differenti dosaggi, in confronto con gli standard di riferimento utilizzati su frumento e orzo; ultimo rilievo (4-9 settimane dopo l'applicazione), 2017-2018

Infestante	N° prove	Croupier OD		Halauxifen+ fluroxipir	Florasulam+ fluroxipir	Metsulfuron+ diflufenican
		0,5 L/ha	0,67 L/ha	0,5 L/ha	1,8 L/ha	0,075 kg/ha
POLCO	3	86,7	94,6	91,9	96,3	58,8
VERHE	5	67,9	76,1	75,7	68	23
STEME	3	94,6	98	98,6	98,8	100
GALAP	7	96,5	99,5	98,5	98,9	4,5
SINAR	2	92,6	96,1	95,1	94,9	65
PAPRH	6	71,2	96,5	91,7	94,2	71,5
VERPE	2	44,6	78,4	61,3	46,9	48,8
PICEC	2	67,4	96,9	87,6	96,3	57,5
VIOAR	1	90	93,8	47,5	73,8	86
FUMOF	1	64,6	85	98,1	61,5	55,7
LAMPU	1	87,5	93,8	95	93,8	42,5
CARHI	1	93,8	97,5	97,5	98,8	47,5
SONAS	1	99,3	98,7	95,7	97,2	86,2
MATCH	1	96	97,7	83,5	95,5	91
CAGSE	1	48,8	82,5	71,3	85	0
MYGPE	1	100	100	96	100	100

Selettività

Le valutazioni inerenti alla fitotossicità sono state eseguite in epoche successive alle applicazioni, mediante osservazioni a 7, 14 e 28 giorni dall'intervento.

Utilizzato ai dosaggi di 0,33 L/ha, 0,5 L/ha e 0,67 L/ha, Croupier OD ha mostrato un'elevata selettività nei confronti dei cereali autunno-vernini utilizzati nelle prove.

Solamente al dosaggio di 1,33 L/ha si sono manifestati sintomi di fitotossicità riconducibili a deperimenti dello sviluppo vegetativo che, comunque, non hanno pregiudicato il normale sviluppo delle parcelle trattate.

Gli standard di riferimento non hanno manifestato problematiche inerenti alla comparsa di sintomi di fitotossicità.

CONCLUSIONI

La nuova miscela di metsulfuron-metile e fluroxipir (Croupier OD) ha evidenziato un elevato potenziale di controllo delle principali infestanti dicotiledoni dei cereali autunno-vernini; di particolare interesse è apparsa la buona efficacia di contenimento esercitata nei confronti di *Viola arvensis*.

Il formulato impiegabile ai dosaggi di 0,5-0,67 L/ha permette la gestione della flora infestante in diverse situazioni di impiego, attraverso la modulazione dei dosaggi di intervento in relazione allo stadio di sviluppo delle infestanti presenti e all'epoca di intervento.

La presenza di quantitativi medio elevati di metsulfuron garantisce il controllo, in caso di applicazioni precoci, delle infestanti dicotiledoni sensibili non presenti al momento del trattamento, mentre l'apporto di fluroxipir, oltre ad esercitare un'elevata attività nel controllo di *Galium aparine*, permette, nel caso di applicazioni tardive, di controllare efficacemente *Convolvulus arvensis*, riducendone, così, la sopravvivenza nelle colture in rotazione.

L'innovativa formulazione, rispetto alle tradizionali attualmente disponibili per le solfoniluree, consente di migliorare l'attività della miscela in presenza di infestanti dicotiledoni maggiormente sviluppate o eventualmente stressate da freddo e siccità, inoltre non necessita dell'utilizzo di bagnanti o coadiuvanti e può essere utilizzata in miscela con altri erbicidi dicotiledonici o graminicidi, al fine di ampliare lo spettro di azione dell'intervento.

LAVORI CITATI

- Fabbri M., Campagna G., 2017. Soluzioni efficaci di diserbo del grano in post-emergenza. *L'Informatore agrario*, 4, 63-72.
- Rapparini G., 1993. I Diserbanti, *L'Informatore agrario*, Verona.